

**PREBIOTIK DARI BIOKONVERSI TEPUNG JAGUNG (*Zea mays* L) OLEH RAGI
Endomycopsis fibuligera SEBAGAI ALTERNATIF PENGGANTI ANTIBIOTIK**

Prebiotics Of Bio-Conversion Of Corn Flours (*Zea Mays* L) By Yeast *Endomycopsis Fibuligera* As An Alternative Of Antibiotic Replacement

Asnita¹, Nurul Ilma Bunyamin¹, Hidayah¹

¹ Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Makassar

Koresponden : itaasnita@gmail.com

ABSTRACT

*In this study made prebiotic from bioconversion of corn flour (*Zea mays* L.) by yeast *Endomycopsis fibuligera* as an alternative substitute for antibiotics. In this study, the addition of Na⁺, K⁺, Ca²⁺, and Mg²⁺ ions aimed to determine the optimum type and concentration of metal ions (Na⁺, K⁺, and Mg²⁺) in corn flour fermentation media (*Zea mays* L) by *Endomycopsis fibuligera* yeast for producing prebiotic compounds and testing the effect of prebiotic compounds produced on broiler weight gain. The analysis carried out included: reducing sugars, α-amylase and glucoamylase enzyme activity, protein content and cell biomass. To determine the existence of a significant effect, the analysis was carried out on broiler body weight given prebiotic compounds which were added to optimum metal ions and which were given prebiotic compounds without the addition of metal ions. The results showed that the addition of optimum metal ions was obtained on Ca²⁺ ions with a concentration of 0.25%, where the reducing sugar content of 0.600 mg / mL, the activity of the enzyme α-amylase and glucoamylase 0.519 and 0.287 units / mL, protein content 2.724 mg / mL, cell biomass 10.8933 mg / mL, from observations and statistical tests carried out by giving prebiotic compounds by adding metal ions and giving prebiotic compounds without adding metal ions influence broiler weight gain with an average weight difference of 261 grams or 15% on day 30.*

Keywords: Bioconversion, *Endomycopsis fibuligera*, Prebiotics

ABSTRAK

Pada penelitian ini dibuat prebiotik dari biokonversi tepung jagung (*Zea mays* L.) oleh ragi *Endomycopsis fibuligera* sebagai alternatif pengganti antibiotik. Pada penelitian ini dilakukan penambahan ion Na⁺, K⁺, Ca²⁺, dan Mg²⁺ yang bertujuan untuk menentukan jenis dan konsentrasi ion logam (Na⁺, K⁺, Ca²⁺, dan Mg²⁺) yang optimum pada media fermentasi tepung jagung (*Zea mays* L) oleh ragi *Endomycopsis fibuligera* untuk memproduksi senyawa prebiotik dan menguji pengaruh senyawa prebiotik yang dihasilkan terhadap pertambahan berat badan ayam pedaging. Analisis yang dilakukan meliputi : gula pereduksi, aktivitas enzim α-amilase dan glukamilase, kadar protein dan biomassa sel. Untuk mengetahui adanya pengaruh yang signifikan, maka analisis dilakukan terhadap berat badan ayam pedaging yang diberi senyawa prebiotik yang ditambahkan ion logam yang optimum dan yang diberi senyawa prebiotik tanpa penambahan ion logam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ion logam optimum diperoleh pada ion Ca²⁺ dengan konsentrasi 0,25%, dimana kadar gula pereduksi 0,600 mg/mL, aktifitas enzim α-amilase dan glukamilase masing-masing 0,519 dan 0,287 unit/mL, kadar protein 2,724 mg/mL, biomassa sel 10,8933 mg/mL, dari pengamatan dan uji statistik yang dilakukan dengan pemberian senyawa prebiotik dengan penambahan ion logam dan pemberian senyawa prebiotik tanpa penambahan ion logam berpengaruh terhadap pertambahan berat badan ayam pedaging dengan selisih berat rata-rata 261 gram atau 15% pada hari ke 30.

Kata Kunci: Biokonversi, *Endomycopsis fibuligera*, Prebiotik

PENDAHULUAN

Penggunaan antibiotik atau antimikrobal sebagai bahan aditif untuk

Antibiotik tersebut digunakan sebagai growth promotor dalam jumlah yang relatif kecil namun dapat meningkatkan efisiensi pakan (feed efficiency) dan reproduksi ternak sehingga dengan penggunaan bahan aditif tersebut peternak dapat memperoleh keuntungan lebih. Namun, akhir-akhir ini penggunaan antibiotik mengalami penurunan dan bahkan di beberapa negara telah melarang penggunaan antibiotik untuk ternak. Hal ini disebabkan karena dua faktor

utama. Hadirnya residu antibiotik yang akan menjadi racun bagi konsumen, di samping itu antibiotik dapat menciptakan resistensi dalam tubuh manusia dan ternak terutama bakteri-bakteri patogen seperti Salmonella, E.coli dan Clostridium perfringens.

Sebagai pengganti antibiotik nutritionist merekomendasikan peternak menggunakan senyawa prebiotik sebagai pengganti antibiotik. Senyawa prebiotik merupakan bahan yang tidak dapat dicerna oleh ternak berperut tunggal (monogastric) seperti ayam dan babi. Senyawa prebiotik tersebut dapat menjadi pemicu untuk

meningkatkan bakteri yang menguntungkan bagi ternak seperti *Lactobacillus* dan *Bifidobacteria*. Komposisi bakteri pada saluran pencernaan didominasi oleh bakteri *Bacteriodes* sebesar 72% sementara pemberian senyawa prebiotik seperti oligofruktosa atau inulin meningkatkan komposisi *Bifidobacteria* sampai 81% (Hernot, dkk., 2009).

Pemberian senyawa prebiotik dapat meningkatkan respon imun, mengurangi penyakit infeksi dan inflamasi pada ternak (Lomax, dkk., 2009). Senyawa prebiotik juga dapat meningkatkan pertumbuhan dan daya tahan terhadap penyakit pada anak ayam (Biggs dan Parsons, 2008). Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas ayam pedaging adalah memberikan senyawa prebiotik hasil fermentasi dari substrat tepung jagung. Tepung jagung mengandung amilosa 27% dan amilopektin 73%. Tepung jagung difermentasi untuk memperoleh senyawa prebiotik dengan menggunakan ragi *Endomycopsis fibuligera*. Selain itu, produk hasil fermentasi tepung jagung mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi. (Kartini, 2004).

Ragi *Endomycopsis fibuligera* menghasilkan enzim amilase yang mempunyai kemampuan untuk memecah molekul-molekul pati. Amilase merupakan enzim yang bergantung pada ion logam terutama ion divalent seperti Ca^{2+} , Mg^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} , Fe^{2+} . Pada penelitian sebelumnya (Kartini, 2004) diperoleh kondisi optimum pada penambahan 10% inokulum, waktu fermentasi 96 jam dan konsentrasi tepung sugu 1% pada media fermentasi. Hasil yang diperoleh diberikan pada ayam potong tanpa pemberian antibiotik dan vitamin, namun hasilnya belum maksimal dimana berat badan ayam potong yang diberi senyawa prebiotik tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap berat badan ayam potong dibandingkan dengan perlakuan kontrol (antibiotik).

METODE PENELITIAN

ALAT PENELITIAN

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : erlenmeyer, gelas kimia, gelas ukur, batang pengaduk, kawat ose, tabung reaksi, labu ukur, mikropipet dan tip, oven, autoklaf, sentrifugasi, shaker inkubator, spektrofotometer UV/VIS, inkubator, lampu spiritus, lemari steril, corong kaca, neraca analitik.

BAHAN PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : ragi *Endomycopsis fibuligera*, natrium sitrat monohidrat ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{H}_2\text{O}$), natrium dihidrogen fosfat (NaH_2PO_4), garam rochelle ($\text{C}_4\text{H}_4\text{KNaO}_6\cdot 4\text{H}_2\text{O}$), bovine serum albumin (BSA), dinitro salisilic acid (DNSA), glukosa anhidrat ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), tambaga sulfat ($\text{CuSO}_4\cdot 5\text{H}_2\text{O}$), natrium karbonat (Na_2CO_3), natrium hidroksida (NaOH), larutan buffer pH 5 dan pH 4,8, fenolfolin-cioalceus 1 N, etanol ($\text{CH}_2\text{H}_5\text{OH}$), magnesium klorida heksahidrat ($\text{MgCl}_2\cdot 6\text{H}_2\text{O}$), kalsium klorida dihidrat ($\text{CaCl}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$), tepung jagung, ekstrak tauge, aluminium foil, ekstrak ragi, akuades, agar bacto, kapas, tali dan kain kasa, kertas pH, natrium klorida (NaCl), kalium klorida (KCl), spiritus, aquabidest.

PROSEDUR KERJA

Produksi Senyawa Prebiotik

Pembuatan Media

Pembuatan Media Inokulum

Ekstrak ragi dan tepung jagung ditimbang masing-masing sebanyak 1 gram lalu dilarutkan dengan akuades sebanyak 100 mL di dalam erlenmeyer 250 mL sambil diaduk dan dipanaskan hingga larut. Setelah itu media ditutup rapat dengan kapas dan perban, kemudian dibungkus dengan aluminium foil. Dan media inokulum disterilkan dalam autoklaf selama kurang lebih 15 menit pada suhu 121°C .

Pembuatan Media Fermentasi (Media Produksi)

Ekstrak ragi dan tepung jagung masing-masing di timbang sebanyak 1 gram dan NaH_2PO_4 0,1 gram, ditambahkan ion logam (Na^+ , K^+ , Mg^+ dan Ca^{2+}) kedalam lima buah erlenmeyer 250 mL kemudian ditambahkan akuades sebanyak 100 mL. Setelah itu, dipanaskan sambil diaduk hingga larut, lalu ditutup rapat dan disterilkan didalam autoklaf selama kurang lebih 15 menit pada suhu 121°C , kemudian didinginkan pada temperature ruang.

Peremajaan Ragi

Ruang tempat pemindah mikroba disterilkan dengan menyemprotkan etanol sekitarnya. Kawat ose dipanaskan pada pembakar spiritus hingga berpijar, kemudian didinginkan sejenak, mikroba dari kultur induk diambil. Kawat ose digoreskan secara zig-zag pada permukaan media agar miring

di atas pembakar spirtus lalu ditutup kembali dengan kapas. Media agar miring yang telah digores dimasukkan ke dalam inkubator selama 2x24 jam pada suhu kamar.

Penyiapan Inokulum

Kawat ose dipanaskan di atas permukaan api hingga berpijar, kemudian didinginkan sejenak. Mikroba dari kultur induk diambil, lalu dimasukkan ke dalam media inokulum yang telah disterilkan. Biakan dimasukkan kedalam shaker inkubator pada suhu kamar selama 48 jam.

Fermentasi Media Produksi

Sebanyak 10 mL media inokulum aktif yang telah diproduksi dipindahkan ke dalam media produksi sebanyak 10% dari medai inokulum pada masing-masing erlenmeyer. Pemindahan ini dilakukan di dalam alat pemindah mikroba dan di atas api spirtus. Media produksi yang telah mengandung mikroba dikocok selama 96 jam atau diinkubasi pada suhu kamar, 150 rpm selama 1-4 hari kemudian dilakukan sampling untuk mengukur, biomassa sel, kadar protein, gula produksi, aktivitas enzim alfa-amilase dan aktivitas glukamilase.

Uji Pengaruh Senyawa Prebiotik yang Dihasilkan Terhadap Pertambahan Berat Badan Ayam Pedaging

Produk yang dihasilkan (senyawa prebiotik) diberikan pada ternak ayam caranya : sampel diencerkan dengan air, dengan perbandingan sampel dengan air 1:2 dan diberikan pada ternak ayam pedaging dari umur 1 hari hingga panen yaitu umur 21 hari dan diberikan 3 hari berturut-turut dan diselingi dengan pemberian air putih 2 hari berturut-turut. Pada penelitian ini digunakan 50 ekor ayam pedaging untuk pemberian senyawa prebiotik dengan penambahan logam dan 50 ekor untuk pemberian senyawa prebiotik tanpa penambahan ion logam, Penimbangan dilakukan setiap hari, sebagai kontrol yaitu senyawa prebiotik tanpa penambahan ion logam.

Analisis Senyawa Prebiotik dengan Penambahan masing-masing Ion Logam Penentuan Gula Pereduksi dengan Metode Miller (DNSA)

Larutan enzim ekstrak kasar dipipet sebanyak 1 mL ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 3 mL reagen dinitro asam salisilat (DNSA) dan dilakukan pengenceran

jika sampel terlalu pekat. Kemudian tabung reaksi dipanaskan selama 5 menit pada suhu 100°C, kemudian langsung dimasukkan ke dalam wadah yang berisi es. Serapan warna dari produk diukur pada panjang gelombang optimum dengan menggunakan spektrofotometer UV/VIS.

Penentuan Kadar Protein dengan Metode Lowry

Kadar protein supernatan ditentukan dengan metode Lowry dengan menggunakan standar BSA (Bovine Serum Albumin). BSA sebanyak 0,01 gram ditimbang, lalu dilarutkan dengan air suling sebanyak 20 mL. Pereaksi untuk penentuan kadar terdiri dari larutan B ; 0,5 gram $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dan 1 gram $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$. H_2O dilarutkan dalam air suling sampai volume akhir menjadi 100 mL. larutan A ; 2 gram Na_2CO_3 dan 0,4 gram NaOH dilarutkan dalam air suling sampai volume akhir menjadi 100 mL. Larutan C dibuat dengan mencampurkan 1 mL larutan B dan 50 mL larutan A. larutan D ; pereaksi Fenol folin-ciocalteus 1 N, prosedur percobaan adalah sebagai berikut : sebanyak 0,5 mL larutan enzim ekstrak kasar ditambahkan 2,5 mL pereaksi C kemudian dikocok dan disimpan pada suhu kamar selama 10 menit. Kedalam campuran tersebut ditambahkan 0,25 mL pereaksi D, dikocok dan dibiarkan selama 30 menit. Warna biru hasil reaksi diukur serapannya pada panjang gelombang (λ) 720 nm.

Penentuan Biomassa Sel (Metode Penimbangan)

Larutan enzim ekstrak kasar dipipet masing-masing sebanyak 5 mL, lalu disaring dengan kertas saring Whatman dan dicuci dengan air suling hingga diperoleh pH netral (pH 7). Substrat kemudian dikeringkan hingga diperoleh berat konstan pada suhu 800°C. Konsentrasi biomassa dinyatakan dalam berat per volume.

Penentuan Aktivitas enzim α -amilase

Uji aktivitas α -amilase menggunakan metode yang digunakan oleh (Ramachandran, dkk., 2004), adapun prosedur untuk Enzim ekstrak kasar adalah sebagai berikut : 0,250 mL Larutan enzim ekstrak kasar dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan 1,25 mL pati larut (1%), kemudian ditambahkan 0,25 mL larutan buffer asetat (pH 5) diinkubasi selama 10 menit pada suhu 50°C setelah

diinkubasi ditambahkan 1 mL DNSA, kemudian dipanaskan selama 10 menit, didiamkan 5 menit dengan menggunakan air suling. Serapan warna dari kontrol dan sampel diukur pada panjang gelombang 575 nm dengan menggunakan spektrofotometer UV/VIS

Penentuan Aktivitas Enzim Glukoamilase

Uji aktivitas enzim glukoamilase dilakukan berdasarkan metode yang digunakan oleh Paulchami, C., (2008). Sebanyak 0,1 mL Larutan enzim ekstrak kasar ditambahkan 1 mL larutan pati 1%, 1 mL larutan buffer pH 4,8 kemudian diinkubasi pada suhu 50°C selama 20 menit. DNSA sebanyak 3 mL di tambahkan lalu dipanaskan selama 10 menit kemudian didinginkan dalam air selama 15 menit dan serapannya diukur pada panjang gelombang 575 nm. Aktivitas enzim glukoamilase dihitung berdasarkan data kadar glukosa relatif sebagai mg glukosa yang dihasilkan per mil filtrat enzim dengan menggunakan rumus :

$$AE = \frac{MG \times 1000}{BMg \times MI}$$

Dimana :

AE : Aktivitas enzim (unit/mL)
MG : Berat glukosa
BMg : Berat molekul glukosa
MI : Masa inkubasi.

Analisis Pengaruh Pertambahan Berat Badan Ayam Potong

Analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis statistik dengan menggunakan metode pengukuran berulang (Repeated Measure), data di input sebagai data longitudinal, dipisahkan sebagai sampel tunggal (berat badan) dan multi sampel (data perlakuan). Kemudian data diolah dengan program SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Prebiotik merupakan nutrisi yang sesuai bagi bakteri baik, tapi tidak cocok bagi bakteri jahat, sehingga bisa meningkatkan bakteri baik dalam usus. Prebiotik yang paling potensial adalah karbohidrat (seperti oligosakarisa).

Penambahan ion logam Na⁺, K⁺, Mg⁺ dan Ca²⁺ pada media fermentasi dan sebagai kontrol negatif yaitu fermentasi

tanpa penambahan ion logam. Produk hasil fermentasi (senyawa prebiotik) dianalisis meliputi kadar gula pereduksi, aktivitas enzim α-amilase, glukoamilase, kadar protein dan biomassa sel. Kondisi optimal diaplikasikan ke ternak ayam pedaging dan sebagai pembanding adalah pemberian tanpa penambahan ion logam. Sampel ayam pedaging masing-masing berjumlah 30 ekor dan dilakukan penimbangan setiap hari mulai hari 0 sampai 30 hari. Dilakukan uji statistik untuk mengetahui apakah ada pengaruh signifikan antara berat badan ayam pedaging yang diberi prebiotik dengan penambahan ion logam yang optimum dengan berat badan ayam pedaging yang diberi prebiotik tanpa penambahan ion logam pada media fermentasi.

Pengaruh Penambahan Ion Logam Na⁺, K⁺, Mg⁺ dan Ca²⁺ Terhadap Kadar Senyawa Prebiotik

Kadar Gula Pereduksi Senyawa Prebiotik

Adapun kadar gula pereduksi yang diperoleh dengan penambahan ion logam logam Na⁺, K⁺, Mg⁺ dan Ca²⁺ dan kadar gula pereduksi tanpa penambahan ion logam selama proses fermentasi sebagai berikut.

Dari Tabel 1 dan Gambar 1 menunjukkan bahwa penambahan ion logam Na⁺, K⁺, Mg²⁺ dan Ca²⁺ pada konsentrasi dan perbandingan tertentu berpengaruh terhadap kadar gula pereduksi senyawa prebiotik yang dibandingkan dengan kadar gula pereduksi senyawa prebiotik tanpa penambahan ion logam (kontrol).

Dari keempat jenis ion logam yang ditambahkan pada media substrat pati jagung, ion logam divalen (Mg²⁺ dan Ca²⁺) lebih cocok sebagai kofaktor enzim α-amilase dan glukoamilase daripada ion monovalen (Na⁺ dan K⁺). Hal ini disebabkan kedua ion Mg²⁺ dan Ca²⁺ tersebut dapat mengganti ion logam yang kurang efektif pada sisi aktif enzim α-amilase dan glukoamilase sehingga aktivitas kedua enzim lebih besar dan kedua enzim tersebut lebih stabil yang menyebabkan ikatan amilosa dan amilopektin pati jagung semakin banyak yang terputus dan ini ditandai dengan kadar gula pereduksi yang paling optimum dibandingkan dengan penambahan ion Na⁺ dan K⁺. Ion logam divalen yang paling sesuai adalah ion Ca²⁺ dengan konsentrasi 25%.

Aktivitas Enzim α -Amilase dan Glukoamilase

Dari Tabel 2 dan 3 menunjukkan dengan penambahan ion logam (Na^+ , K^+ , Mg^{2+} dan Ca^{2+}) berpengaruh terhadap aktivitas enzim α -amilase dan glukoamilase. Dan pada gambar 2 dan 3 menunjukkan bahwa dengan penambahan ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} (ion divalent) aktivitas enzim α -amilase dan glukoamilase yang lebih baik, dimana aktivitas enzim α -amilase dan glukoamilase mengalami kenaikan karena kedua ion ini dapat mengganti ion logam tidak efektif yang terikat pada sisi-aktif enzim α -amilase dan glukoamilase dan membuat enzim kedua ion logam ini merupakan aktivator yang baik dibandingkan dengan ion Na^+ dan K^+ .

Dari keseluruhan penambahan ion logam yang paling optimum dari keseluruhan perlakuan yang diberikan adalah ion Ca^{2+} dengan konsentrasi 0,25%.

Kadar Protein Senyawa Prebiotik Senyawa Prebiotik

Pada tabel 4 dan gambar 4 memperlihatkan bahwa dengan penambahan ion logam pada konsentrasi yang berbeda berpengaruh terhadap kadar protein senyawa prebiotik. Ion Na^+ dicapai pada konsentrasi optimum 0,20% dengan kadar protein 1,842 mg/mL, ion K^+ dicapai pada konsentrasi optimum 0,15% dengan kadar protein sebesar 1,860 mg/mL, ion Ca^{2+} dan ion Mg^{2+} dicapai pada konsentrasi optimum 0,25% dimana kadar protein yang diperoleh masing-masing sebesar 2,724 mg/mL dan 2,381 mg/mL. Dari keseluruhan penambahan ion logam, kadar protein yang optimum dicapai pada penambahan ion Ca^{2+} pada konsentrasi 0,25%.

Kadar Biomassa Sel Senyawa Prebiotik

Biomassa yang dihitung adalah berat sel yang dihasilkan oleh ragi *Endomycopsis fibuligera* setelah enzimnya terlepas dari membran sel. Produk hasil fermentasi diambil sebanyak 5 mL lalu disaring kemudian dikeringkan, berat sel yang diperoleh dianggap sudah tidak mengandung enzim lagi.

Dari tabel 5 dan gambar 5 menunjukkan bahwa di atas memperlihatkan bahwa penambahan ion logam monovalen dan divalen berpengaruh terhadap biomassa sel dibandingkan biomassa sel yang dihasilkan tanpa penambahan ion logam (sebagai kontrol). Penambahan ion Na^+ diperoleh pada

konsentrasi optimum 0,20% sebesar 8,1367 mg/mL, ion K^+ diperoleh pada konsentrasi optimum 0,15% sebesar 7,4133 mg/mL, ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} dicapai pada konsentrasi 0,25% masing-masing sebesar 10,8933 dan 9,3633 mg/mL. Dari keseluruhan penambahan ion logam, kadar biomassa sel yang optimum dicapai pada penambahan ion Ca^{2+} pada konsentrasi 0,25%.

Jika dihubungkan dengan terhadap perubahan aktivitas enzim sebagaimana yang diuraikan di atas maka dapat dikatakan bahwa penambahan ion logam Na^+ , K^+ , Mg^{2+} dan Ca^{2+} berpengaruh terhadap reproduksi produksi sel oleh ragi *Endomycopsis fibuligera* tetapi tergantung jenis ion logam, konsentrasi dan perbandingan yang sesuai. Analisis menggunakan spektrofotometer UV-VIS menunjukkan bahwa penambahan logam pada prebiotik mempengaruhi peningkatan kadar protein, glukoamilase, alfa amilase, gula pereduksi, dan biomassa sel dan peningkatan yang paling tinggi pada logam Ca^{2+} dengan konsentrasi 0,25%.

Pengujian Senyawa Prebiotik dengan Jenis dan Konsentrasi Ion Logam yang Optimum (Ion Ca^{2+} dengan Konsentrasi 0,25%) pada Ternak Ayam Pedaging

Mikroba atau bakteri pada umumnya pasti akan dihubungkan dengan masalah penyakit yang mengganggu kesehatan ternak ayam, misalnya bakteri *Escheria aureus*, *Bacillus cereus*, *Colostridium perferingens*, *Colostridium botulinum*, *Streptococcus faecalis* dan sebagainya (dikenal sebagai bakteri patogen atau jahat). Di samping itu ternyata dikenal pula bakteri yang bermanfaat bagi kesehatan ternak ayam (bakteri baik) yaitu bakteri yang secara alami berada di dalam tubuh ternak.

Dari uji statistik yang dilakukan menunjukkan perbedaan signifikan dimana berat ayam pedaging yang diberi prebiotik dengan penambahan ion logam penimbangannya lebih berat bila dibandingkan berat badan ayam potong yang diberi prebiotik tanpa penambahan ion logam. Berdasarkan pada tabel 6 dan gambar 6, dari kedua senyawa prebiotik yang diberi pada ternak ayam, terjadi perbedaan berat badan yang cukup jauh antara ayam yang diberi senyawa prebiotik tanpa penambahan ion logam yaitu selisih berat rata-rata 261 gram atau sekitar 15% pada hari ke-30. Hal tersebut disebabkan karena semakin tinggi kadar senyawa

prebiotik yang dihasilkan menyebabkan tubuh ayam pedaging menjadi lebih sehat dan memiliki bobot lebih dibandingkan dengan ayam pedaging yang biasanya diproduksi oleh peternak pada umumnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Dari semua perlakuan yang diberikan kondisi terbaik diperoleh pada penambahan ion logam Ca^{2+} pada konsentrasi 0,25% dimana kadar gula pereduksi 0,600 mg/mL, aktivitas enzim α -amilase dan glucoamilase masing-masing 0,519 dan 0,287 unit/mL, kadar protein 2,724 mg/mL, biomassa sel 10,8933 mg/mL.
2. Dari pengamatan pemberian senyawa prebiotik dengan penambahan ion logam dan pemberian senyawa prebiotik tanpa penambahan ion logam berpengaruh terhadap pertambahan berat badan ayam pedaging dengan selisih berat rata-rata 261 gram atau 15% pada hari ke-30.
3. Prebiotik dapat mengurangi penggunaan antibiotik.

SARAN

Disarankan pada masyarakat dengan adanya penelitian mengurangi penggunaan antibiotik dan lebih memilih senyawa prebiotik sebagai alternatif pengganti antibiotik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan RistekDikti atas bantuan pembiayaan penelitian melalui hibah PKM 2019.

DAFTAR PUSTAKA

Biggs P, Parsons CM. 2008. *The effects of Prebiotic on growth performance nutrient digestibilities and cecal microbial populations in young chicks*. Poult Sci. 87: 1796-1803.

Hartono Rudy, Agustian Ipa, Aswita Amir, Adryani Adam, Rusli, Sudirman Katu, 2019. *Lactobacillus casei strain shirota: Overview of blood sugar levels and blood fat from children obesity and Fattening*. IJPHRD Indian Journal of Public Health Research and Development 10(8):2188.

Hartono Rudy, Bambang Wirjatmadi, Yoes Prihatna Dachlan, 2017. *Improved Immunity Elderly after Receiving Zinc*. Dama International Journal of Researchers (DIJR), ISSN: 2343-6743.

Hernot DC et al. 2009. *In vitro fermentation profiles, gas production rates, and microbiota modulation as affected by certain fructans galacto-oligosaccharides, and polydextrose*. Agric Food Chem 57: 13541361.

Kartini. 2004. *Pemanfaatan Tepung Sagu Untuk Produksi Senyawa Prebiotik Pada Ternak DOC (Daily Old Chicken)*. Laporan Tugas Akhir Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Lomax AR, Calder P C. 2009. *Prebiotics immune function infection and inflammation, a review of the evidence*. Br J Nutr 101: 633-658.

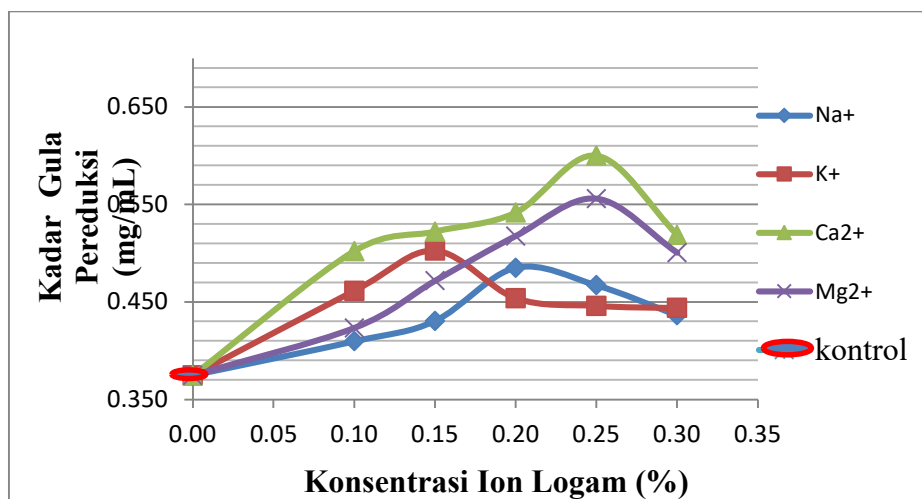
Paulchamy, C., *Solid state cultivation of aspergillus niger NCIM 548 for glucoamylase Production groundnut shell*, 2008, The internet journal of Microbiology, **5** (1).

Ramachandran, S., Anil K. Patel, Kesavan, M.N., Chandran, S., Szakacs, G., Soccol, C.R., Pandey, A., 2004, *Alpha Amylase from a Fungal Culture Grown on Oil Cakes and Its Properties*, Brazilian Archives of Biology and Technology, **47**(2) : 309-317.

Lampiran :

Tabel 1. Data Hasil Perhitungan Kadar Gula Pereduksi Senyawa Prebiotik untuk Penambahan masing-masing Ion Logam Na^+ , K^+ , Mg^+ dan Ca^{2+} dan Tanpa Penambahan Ion Logam (kontrol).

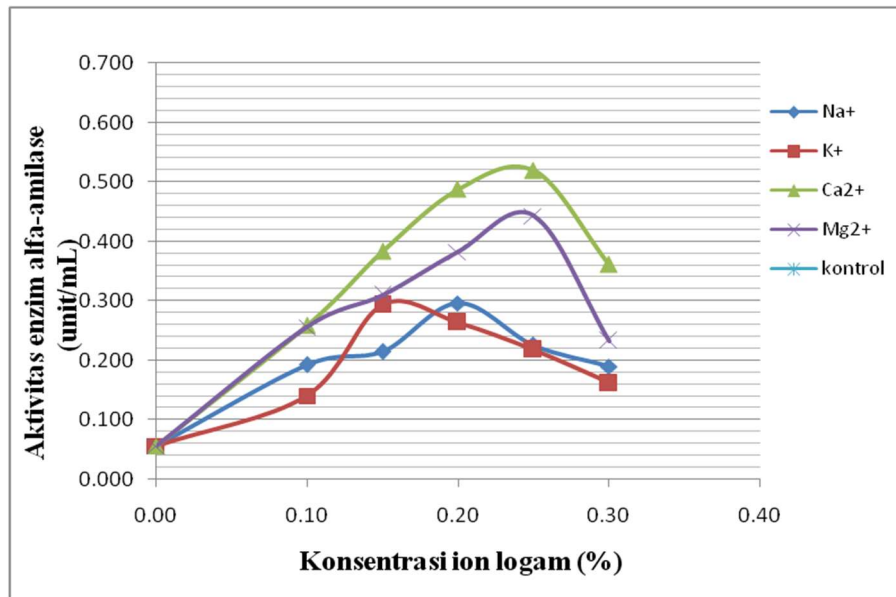
Konsentrasi (%)	Kadar gula pereduksi setelah penambahan (mg/mL)			
	Kontrol = 0,375			
	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}
0.10	0.410	0.461	0.502	0.423
0.15	0.431	0.503	0.522	0.472
0.20	0.485	0.454	0.542	0.518
0.25	0.467	0.446	0.600	0.556
0.30	0.436	0.444	0.519	0.501



Gambar 1. Pengaruh Penambahan masing-masing Ion Logam Na^+ , K^+ , Mg^+ dan Ca^{2+} dan Tanpa Penambahan Ion Logam (kontrol) Terhadap Kadar Gula Pereduksi Senyawa Prebiotik

Tabel 2. Data Hasil Perhitungan Aktivitas Enzim α -Amilase Senyawa Prebiotik untuk Penambahan masing-masing Ion Logam Na^+ , K^+ , Mg^+ dan Ca^{2+} dan Tanpa Penambahan Ion Logam (kontrol).

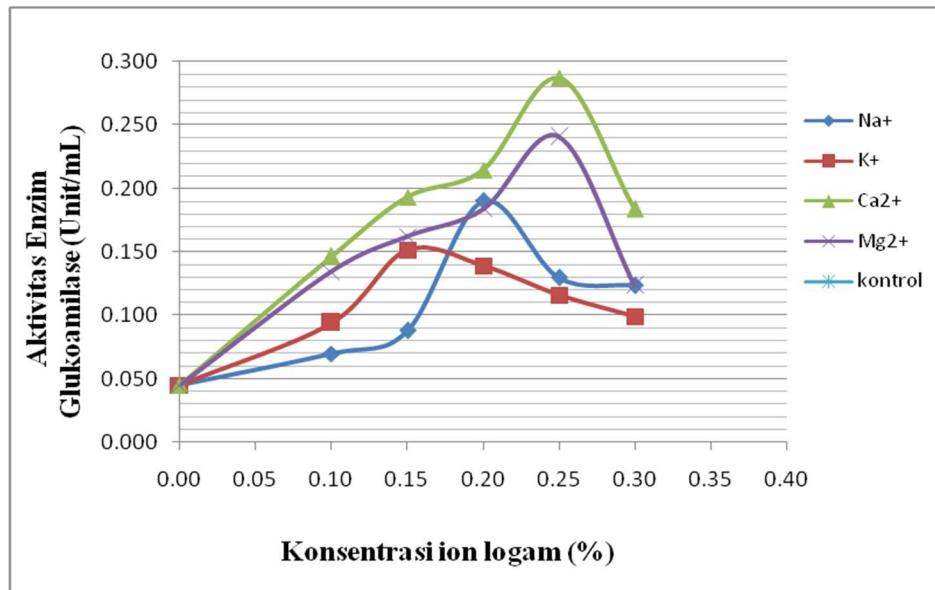
Konsentrasi (%)	Aktivitas enzim alfa-amilase setelah penambahan (Unit/mL)			
	Kontrol = 0,056			
	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}
0.10	0.192	0.140	0.258	0.256
0.15	0.214	0.293	0.383	0.310
0.20	0.296	0.264	0.488	0.382
0.25	0.225	0.218	0.519	0.443
0.30	0.190	0.162	0.361	0.232



Gambar 2. Pengaruh Penambahan masing-masing Ion Logam Na⁺, K⁺, Mg⁺ dan Ca²⁺ dan Tanpa Penambahan Ion Logam (kontrol) Terhadap Aktivitas Enzim α -Amilase Senyawa Prebiotik

Tabel 3. Data Hasil Perhitungan Aktivitas Enzim Glukoamilase Senyawa Prebiotik untuk Penambahan masing-masing Ion Logam Na⁺, K⁺, Mg⁺ dan Ca²⁺ dan Tanpa Penambahan Ion Logam (kontrol).

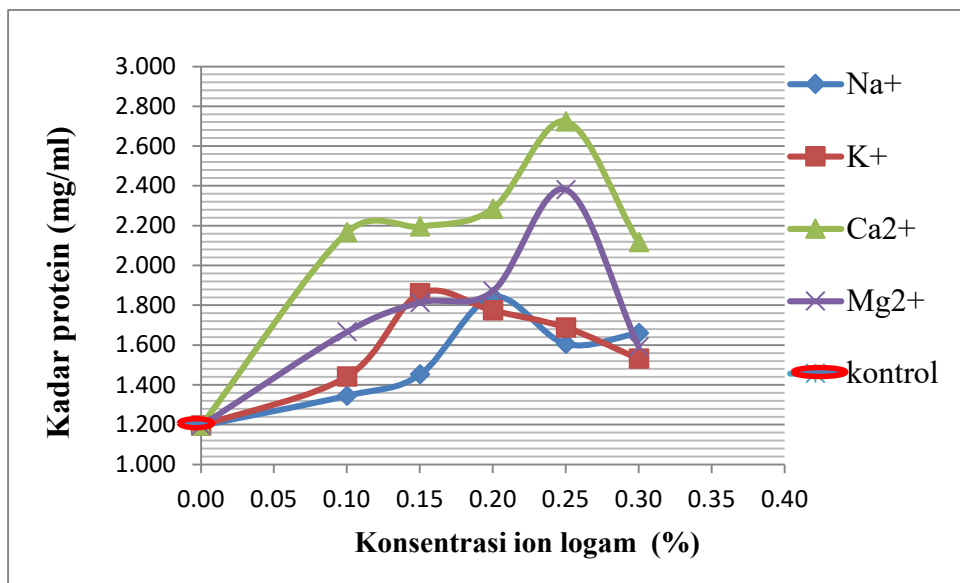
Konsentrasi (%)	Aktivitas enzim glukoamilase setelah penambahan (Unit/mL)			
	Kontrol = 0,045			
	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
0.10	0.070	0.094	0.147	0.134
0.15	0.088	0.151	0.193	0.162
0.20	0.190	0.139	0.215	0.184
0.25	0.130	0.116	0.287	0.241
0.30	0.124	0.099	0.184	0.124



Gambar 3. Pengaruh Penambahan masing-masing Ion Logam Na⁺, K⁺, Mg⁺ dan Ca²⁺ dan Tanpa Penambahan Ion Logam (kontrol) Terhadap Aktivitas Enzim Glukoamilase Senyawa Prebiotik

Tabel 4. Data Hasil Perhitungan Kadar Protein Senyawa Prebiotik untuk Penambahan masing-masing Ion Logam Na⁺, K⁺, Mg⁺ dan Ca²⁺ dan Tanpa Penambahan Ion Logam (kontrol).

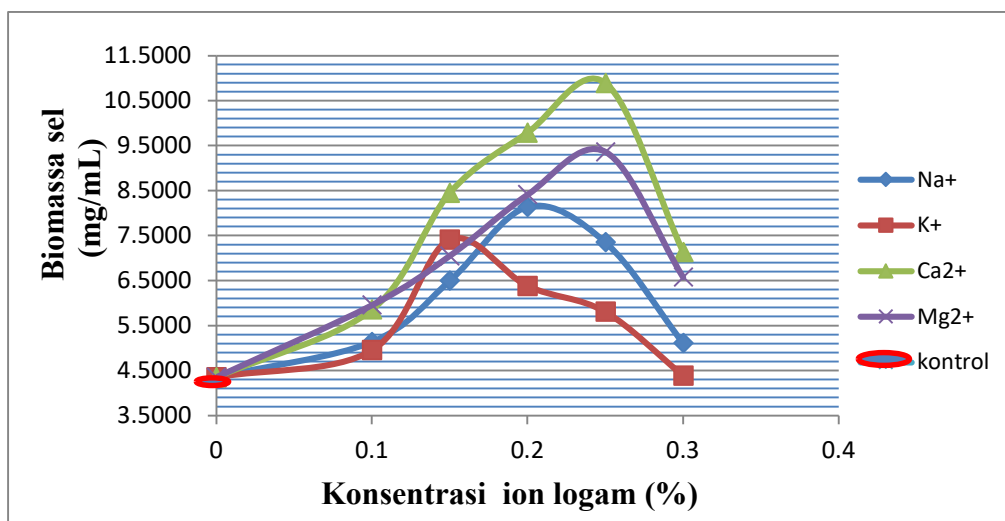
Konsentrasi (%)	Kadar Protein (mg/mL) setelah penambahan			
	Kontrol = 1,196			
	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
0.10	1.346	1.442	2.167	1.667
0.15	1.453	1.860	2.196	1.814
0.20	1.842	1.774	2.285	1.871
0.25	1.606	1.689	2.724	2.381
0.30	1.660	1.531	2.117	1.592



Gambar 4. Pengaruh Penambahan masing-masing Ion Logam Na⁺, K⁺, Mg⁺ dan Ca²⁺ dan Tanpa Penambahan Ion Logam (kontrol) Terhadap Kadar Protein

Tabel 5. Data Hasil Perhitungan Kadar Protein Senyawa Prebiotik untuk Penambahan masing-masing Ion Logam Na⁺, K⁺, Mg⁺ dan Ca²⁺ dan Tanpa Penambahan Ion Logam (kontrol).

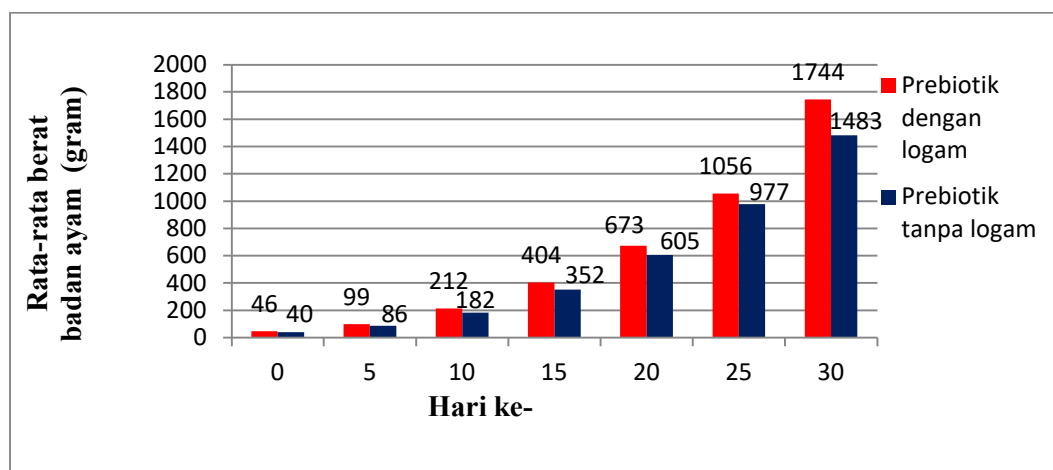
Konsentrasi (%)	Biomassa sel setelah penambahan (mg/mL)			
	Kontrol = 4,3533			
	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
0.1	5.1367	4.9533	5.8567	5.9567
0.15	6.4967	7.4133	8.4500	7.0500
0.2	8.1367	6.3800	9.7900	8.4133
0.25	7.3533	5.8067	10.8933	9.3633
0.3	5.1100	4.3867	7.1367	6.5767



Gambar 5. Pengaruh Penambahan masing-masing Ion Logam Na^+ , K^+ , Mg^+ dan Ca^{2+} dan Tanpa Penambahan Ion Logam (kontrol) Terhadap Biomassa Sel Senyawa Prebiotik

Tabel 6. Data Rata-rata Berat Badan Ayam Pedaging dengan Pemberian Senyawa Prebiotik dengan Penambahan Ion Logam dan Tanpa Penambahan Ion Logam (Kontrol)

Hari	Perlakuan	
	Dengan Penambahan ion logam (g)	Tanpa Penambahan ion logam (g)
0	46	40
5	99	87
10	212	183
15	404	353
20	674	605
25	1056	977
30	1744	1483



Gambar 6. Pengaruh Pemberian Senyawa Prebiotik dengan Penambahan Ion Logam dan Tanpa Penambahan Ion Logam (kontrol) Terhadap Penambahan Berat Badan Ayam Pedaging